

## A High Resolution Spectrograph (HIRES) for the European Extremely Large Telescope (E-ELT)

Lo scorso dicembre il Council dell'ESO ha approvato l'inizio della costruzione per l'European Extremely Large Telescope (E-ELT). L'E-ELT prevede un insieme di strumenti di prima generazione costituito da una camera (MICADO), uno spettrografo *integral field* (HARMONI), una camera/spettrografo nel medio IR, uno spettrografo multi-object (MOS) ed uno spettrografo ad alta risoluzione (HIRES).

MICADO, HARMONI e (probabilmente) METIS, costituiscono gli strumenti di prima luce con MOS e HIRES a seguire.

Da diversi anni l'Italia ha guidato un'Iniziativa (<http://www.hires-eelt.org>) volta alla preparazione del progetto HIRES che ha portato alla scrittura di un *White Paper* per i casi scientifici (<http://arxiv.org/abs/1310.3163>) e di un *Blue Book* per la parte tecnologica.

Con l'inizio della costruzione di E-ELT, l'Iniziativa HIRES si sta trasformando in Consorzio in modo da poter affrontare al meglio i passi successivi che porteranno alla costruzione dello strumento. Entro il 10 Aprile, il consorzio risponderà alla *Request for Information* (Rfi) fatta uscire in questi giorni da ESO, e, successivamente, alla Call competitiva per studi di Fase A, attesa per la seconda metà del 2015. Se la proposta del consorzio avrà successo, lo studio di fase A durerà circa due anni e inizierà nel 2016.

L'intenzione dell'INAF è che l'Italia assuma il ruolo di guida di HIRES, con INAF incaricato di rivestire il ruolo di istituto PI. La direzione scientifica ha identificato in Alessandro Marconi, (Università di Firenze e Osservatorio Astrofisico di Arcetri) il PI del progetto. Altre persone che compongono il gruppo di coordinamento italiano sono Stefano Cristiani (OA Trieste), Paolo Di Marcantonio (OA Trieste), Ernesto Oliva (OA Arcetri), Livia Origlia (OA Bologna), Marco Riva (OA Brera), Luca Valenziano (IASF Bologna). Gli altri membri del consorzio HIRES sono Germania (AIP), Portogallo (Porto, Lisboa), Spagna (IAC), Svezia(Uppsala), Svizzera (coord. Ginevra), UK (Cambridge), Francia (OAMP-LAM), Cile (PUC), mentre hanno espresso un notevole interesse a partecipare al progetto Danimarca (Dark), Brasile (Natal) e Polonia (Torun).

I casi scientifici "flagship" di HIRES includono

- lo studio delle atmosfere degli esopianeti con la prospettiva di rivelare tracce di vita sui pianeti rocciosi;
- la determinazione delle abbondanze chimiche dei resti planetari sulle superfici delle nane bianche;
- lo studio spettroscopico dei dischi protostellari e protoplanetari;
- l'estensione degli studi di "Archelogia Galattica" al gruppo Locale e oltre;
- gli studi spettroscopici dell'evoluzione delle galassie con campioni che, contrariamente a quanto avviene adesso, non sono più limitati a galassie molto massicce e/o con un alto tasso di formazione stellare;

- comprendere il complesso ruolo del feedback da parte di stelle e AGN nell'accrescimento e nel mantenimento della componente barionica delle galassie tramite la tomografia del mezzo intergalattico ad alta risoluzione spaziale per vasti intervalli di masse, morfologia e redshift delle galassie;
- lo studio delle tracce chimiche lasciate dalle stelle di popolazione III nel mezzo intergalattico durante l'epoca della reionizzazione;
- la possibilità di contributi innovativi alla fisica fondamentale ed allo studio della variazione temporale delle costanti fondamentali, grazie alla precisione permessa dalla spettroscopia di altissima precisione permessa dai Laser Frequency Comb (LFC)

Questi casi scientifici, descritti in dettaglio nel White Paper, sono possibili con uno spettrografo HIRES stabile, con una risoluzione spettrale di  $\sim 100.000$  ed una copertura spettrale simultanea che si estende da 0.4 a 2.5 micron. I *top level requirements* per HIRES preparati da ESO rispecchiano molto bene quelli presenti nel White Paper.

HIRES sarà uno strumento modulare, costituito da quattro moduli (BV, RI, YJH, K) e che riceverà la luce attraverso fasci di fibre ottiche.

L'utilizzo delle fibre ottiche permetterà anche di effettuare osservazioni contemporanee di una decina di oggetti nonché di ottenere immagini *integral-field* con altissima risoluzione spaziale (*diffraction-limited*).

I casi che non richiedono informazione spazialmente risolta possono essere studiati anche con osservazioni in modo *seeing limited* che sarà particolarmente importante soprattutto nelle prime fasi di vita del telescopio.

L'Italia, tramite INAF, ha il ruolo di istituzione PI dello strumento e avrà diritto ad un cospicuo numero di notti di tempo garantito con E-ELT. Lo sviluppo del caso scientifico di HIRES e la preparazione delle osservazioni al telescopio, richiederanno una notevole mole di lavoro e di osservazioni. Perché l'Italia possa rivestire un ruolo importante anche nello sfruttamento scientifico dello strumento e dati i tempi scala dell'ordine di dieci o più anni, è importante che INAF investa sia nell'attività di ricerca scientifica funzionale a HIRES sia nella formazione dei nuovi ricercatori.